

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信 学研究科 博士前期課程		情報通信工学		専攻
氏 名	高橋 幸夫	学籍番号	0630038	
論 文 題 目	多段 RC 熱等価回路を用いた電力増幅器における自己発熱現象のモデル化とひずみ評価			
<p>要 旨</p> <p>無線基地局等に用いられるマイクロ波帯高出力増幅器はダイナミックレンジの大きく変動するデジタル信号変調方式を用いる場合、良好な線形特性が要求される。それゆえ、ひずみが生じるメカニズムを調べることは重要である。</p> <p>増幅器を構成する能動素子は非線形性を持つことから 3 次相互変調歪みは能動素子の基本周波数における 3 次非線形伝達関数、差周波ならびに高調波終端インピーダンスを介在する複数の 2 次非線形伝達関数の存在により信号にひずみが生じる。これらは電氣的な特性によるひずみであるが、増幅器を構成するトランジスタは半導体であり、これらは一般に温度依存があり高出力電力増幅器は電力消費による発熱が大きければ温度変化によりひずみ生じる。よって発熱効果を含めた増幅器の動作を詳細にモデル化する場合、遅延時間と温度変化を正確に評価する必要がある、熱の過渡応答を考慮した増幅器の非線形特性（熱メモリ効果）のモデル化および解析を行うことが要求される。</p> <p>本研究は熱伝導方程式を基にした FDTD シミュレーション結果から熱拡散モデルの検討を行い、多段熱等価回路モデルを提案した。多段熱等価回路モデルと従来の一段熱等価回路モデルを比較し、FDTD シミュレーション結果のモデル化に対し、多段熱等価回路モデルの優位性を示した。境界条件から熱伝導方程式を解いた関数の計算結果から従来の一段熱等価回路モデルでは精度の良いモデル化は不可能であることを示した。</p> <p>そして方形波パルス応答特性の測定結果とシミュレーション結果の比較により、電気と温度特性の共シミュレーションにおいて従来の一段熱等価回路モデルに対する多段熱等価回路モデルの優位性を示した。</p> <p>さらに増幅器を試作し、3 次相互変調ひずみの測定とシミュレーション結果の比較により、電気と温度特性の共シミュレーションにおいて従来の一段熱等価回路モデルに対する多段熱等価回路モデルの優位性を示した。</p> <p>最後に熱過渡特性による非対称性ひずみ発生メカニズムの検討から、インピーダンス制御による非対称性ひずみの補償回路を提案し、非対称性ひずみの補償をシミュレーションにより確認した。</p>				